

# LIQUID CRYSTAL DISPLAY MANUFACTURING METHOD, MANUFACTURING DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY

Publication number: JP2002258299

Publication date: 2002-09-11

Inventor: YAMADA SATOSHI; YAMADA YOSHITERU;  
MATSUKAWA HIDEKI

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

Classification:

- International: G02F1/1341; G02F1/1333; G02F1/1339; G02F1/13;  
(IPC1-7): G02F1/1341; G02F1/1333; G02F1/1339

- European:

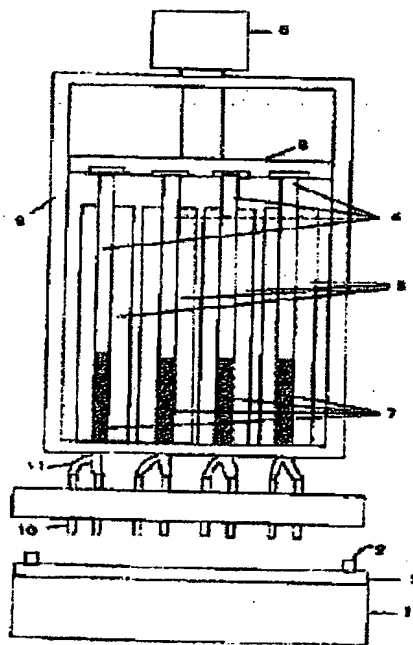
Application number: JP20010053879 20010228

Priority number(s): JP20010053879 20010228

Report a data error here

## Abstract of JP2002258299

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To permit production at a stable tact independent of the design of a liquid crystal panel. **SOLUTION:** In the process in which a liquid crystal 7 is dropped in a specified pattern and quantity in the region encircled by a sealing compound 2, the accuracy of a drip dropping the liquid crystal 7 is better than 0.4% and the distance between the position to be delivered by the liquid crystal 7 and the surface of a substrate dropping the liquid crystal 7 ranges from 10 to 100  $\mu$ m. In addition, the liquid crystal 7 is filled in a syringe 8 then pushing with a pulse motor 5 a piston 4 for the syringe 8 in as much as a designated quantity drops the liquid crystal 7. Pinpoint accuracy of the drip is thereby ensured and the drop time can be shortened. This permits keeping production higher in displaying the quality and all the more stable in tact. Referring to the merits of the pulse motor 5, mechanically pushing a piston as opposed to a pneumatic pressurization and extrusion exerts a less influence on the viscosity of a liquid crystal and the parameters under control can be determined simply by the number of pulses which is output to a motor resulting in an increased accuracy.



- |                      |               |
|----------------------|---------------|
| 1...ステージ             | 7...液晶        |
| 2...シール材             | 8...シリンジ      |
| 3...密封空間に設けられた電極付き基板 | 9...シリンジホルダ   |
| 4...ピストン             | 10...ノズル      |
| 5...パルスモータ           | 11...チフロンチューブ |
| 6...バネ               |               |

(19) 日本国特許庁 (J.P.)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-258299

(P2002-258299A)

(43) 公開日 平成14年9月11日 (2002.9.11)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 2 F	1/1341	G 0 2 F	2 H 0 8 9
	1/1333	1/1333	2 H 0 9 0
	1/1339	1/1339	5 0 0
			5 0 5

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-53879(P2001-53879)

(22) 出願日 平成13年2月28日 (2001.2.28)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 山田 聡

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 山田 佳照

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100076174

弁理士 宮井 暎夫

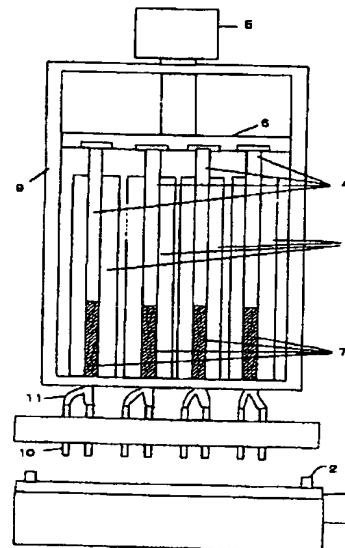
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法および製造装置ならびに液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶パネルの設計に関係なく安定したタクトで生産できる。

【解決手段】 シール材2で囲まれた領域内に所定のパターンで所定の量の液晶7を滴下する工程において、液晶7を滴下する滴下量の精度が0.4%以内で、液晶7の吐出位置から液晶7を滴下する基板面との距離が10から1000 $\mu$ mの範囲にある。また、液晶7をシリンジ8に充填してこのシリンジ8のピストン4をパルスモータ5で所定量押すことで液晶7を滴下する。これにより、滴下量の精度が高く、滴下時間の短縮も図れることから表示品位が高く安定したタクトでの生産が可能となる。パルスモータ5のメリットは、エアによる加圧押し出しとは異なり、機械的にピストンを押すことから、液晶の粘度による影響が少ないため制御するパラメータがモータに出力するパルス数だけで決定できるため精度が向上する。



- |                   |               |
|-------------------|---------------|
| 1...ステージ          | 7...液晶        |
| 2...シール材          | 8...シリンジ      |
| 3...配向処理された電極付き基板 | 9...シリンジホルダ   |
| 4...ピストン          | 10...ノズル      |
| 5...パルスモータ        | 11...テフロンチューブ |
| 6...バー            |               |

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶パネルを構成する配向処理を施した一対の電極付き基板のうち、少なくとも一方の基板に液晶パネルのギャップを決定するためのスペーサ材を配置する工程と、少なくとも一方の基板に、一対の基板を接着して液晶を封止するための紫外線硬化型シール材を形成する工程と、前記シール材で囲まれた領域内に所定のパターンで所定の量の液晶を滴下する工程と、前記一対の基板のアライメントを行い、減圧下で貼り合わせ液晶パネルを形成する工程と、この液晶パネルのシール材以外の部分を遮光し、紫外線を照射することによりシール材を硬化する工程と、液晶の配向を安定させ液晶パネル内の気泡を消滅するために液晶のNI点以上の温度で1時間以上の熱アニールを行う工程とを含む、前記液晶を滴下する工程において、液晶を滴下する滴下量の精度が0.4%以内で、液晶の吐出位置から液晶を滴下する基板面との距離が10から100 $\mu$ mの範囲にあることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2】 液晶をシリンジに充填してこのシリンジのピストンをパルスモータで所定量押すことで液晶を滴下する請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 3】 シリンジの本数、サイズ、およびシリンジに設けた液晶を吐出するノズルの数とピッチを調整可能とする請求項 2 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 4】 ノズルの先端部分がテフロン（登録商標）樹脂でコーティングされている請求項 3 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 5】 圧電素子を設けた液晶吐出装置を用いて液晶を滴下する請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 6】 配向処理を施した一対の電極付き基板のうちシール材を形成した少なくとも一方の基板を真空吸着により固定するステージと、このステージの上方に配置され液晶を基板面に滴下する滴下ユニットとを備え、前記滴下ユニットは、液晶を充填したシリンジと、このシリンジのピストンの移動を制御するパルスモータと、前記シリンジと連結され液晶を吐出するノズルとを有することを特徴とする液晶表示装置の製造装置。

【請求項 7】 シリンジの本数、サイズ、およびノズルの数とピッチを調整できる機能を有した請求項 6 記載の液晶表示装置の製造装置。

【請求項 8】 ノズルの先端部分がテフロン樹脂でコーティングされている請求項 6 または 7 記載の液晶表示装置の製造装置。

【請求項 9】 配向処理を施した一対の電極付き基板のうちシール材を形成した少なくとも一方の基板を真空吸着により固定するステージと、このステージの上方に配置され液晶を基板面に滴下する滴下ユニットとを備え、滴下ユニットは、圧電素子を設けた液晶吐出装置を用いて液晶を滴下する機能を有したことを特徴とする液晶表

示装置の製造装置。

【請求項 10】 請求項 1, 2, 3, 4 または 5 記載の液晶表示装置の製造方法を用いて形成した液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、多くの電子機器の表示装置として用いることのできる液晶表示装置の製造方法および製造装置ならびに液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来液晶パネルの製造方法には真空注入工法が使用されている。この真空注入工法は、一対の配向処理を施した電極付き基板のうち、少なくとも一方の基板に液晶パネルのギャップを決定するためのスペーサ材を配置、形成する工程と、少なくとも一方の基板に、一対の基板を接着、固定し、液晶を封止するための熱硬化型シール材を、液晶を注入するための注入口があるように形成する工程と、前記 2 枚の基板のアライメントを行った後、基板を貼り合せシール材が均一に所定のギャップとなるように押圧する工程と、シール材を熱硬化する工程と、必要な端子部分だけを残して切断し液晶セルを作成する工程と、この液晶セルと液晶を真空チャンバ内に設置し、チャンバ内を減圧にした後液晶セルと液晶を接触する工程と、チャンバ内を大気圧に開放し液晶をセル内に充填する工程と、液晶を充填したセルの面内を均一に加圧し不必要な液晶を押し出すことにより均一なセルギャップを形成する工程と、液晶の注入口を紫外線硬化型樹脂で封口する工程とを含むことを特徴としている。

【0003】 この真空注入工法では、液晶のセル内への充填が、大気圧による液晶の押し上げと、液晶の毛管現象を利用したものであり、液晶パネルのサイズ、液晶セルのギャップ、液晶の配向、液晶の粘度によって注入時間が大きく変化することから生産管理が困難である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記のように従来の真空注入工法では、液晶の充填にかかる時間が不安定であり生産管理が困難である。特に今後、大画面の液晶パネル、及び大面積の基板への小型パネルの多丁付けパターンといった設計を実現しようとした場合、液晶注入用の設備の数を増加する必要がある。

【0005】 したがって、この発明の目的は、上記課題を解決するもので、液晶パネルの設計に関係なく安定したタクトで生産できる液晶表示装置の製造方法および製造装置ならびに液晶表示装置を提供することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するためにこの発明の請求項 1 記載の液晶表示装置の製造装置は、液晶パネルを構成する配向処理を施した一対の電極付き基板のうち、少なくとも一方の基板に液晶パネルの

ギャップを決定するためのスペーサ材を配置する工程

と、少なくとも一方の基板に、一対の基板を接着して液晶を封止するための紫外線硬化型シール材を形成する工程と、前記シール材で囲まれた領域内に所定のパターンで所定の量の液晶を滴下する工程と、前記一対の基板のアライメントを行い、減圧下で貼り合わせ液晶パネルを形成する工程と、この液晶パネルのシール材以外の部分を遮光し、紫外線を照射することによりシール材を硬化する工程と、液晶の配向を安定させ液晶パネル内の気泡を消滅するために液晶のNI点以上の温度で1時間以上の熱アニールを行う工程とを含み、前記液晶を滴下する工程において、液晶を滴下する滴下量の精度が0.4%以内で、液晶の吐出位置から液晶を滴下する基板面との距離が10から100 $\mu$ mの範囲にある。

【0007】このように、シール材で囲まれた領域内に所定のパターンで所定の量の液晶を滴下する工程を含み、この工程において、液晶を滴下する滴下量の精度が0.4%以内で、液晶の吐出位置から液晶を滴下する基板面との距離が10から100 $\mu$ mの範囲にあるので、滴下量の精度が高く、滴下時間の短縮も図れることから表示品位が高く安定したタクトでの生産が可能となる。また、滴下工法の場合、液晶が吐出されるノズルが配向処理された基板と接触することによる配向傷が発生する危険性があり、この危険性を回避するにあたり、ノズルと基板との距離を10 $\mu$ m以上とすることで配向傷を防止できる。また、ノズルと基板との距離を100 $\mu$ m以下とすることで滴下時間の短縮に寄与する。なお、ノズルと基板との距離が100 $\mu$ m以上では液晶が基板と接触する可能性が低い。また、液晶を滴下する滴下量の精度の基準となる0.4%は、パネルのギャップ精度を±0.1 $\mu$ m以下とするために必要な精度である。ただし、圧電素子の場合には厳密な規定はない。

【0008】この製造方法によりタクトの安定化が可能となり、しかもギャップ精度、及び高歩留りの液晶表示装置の製造方法を提供することができる。

【0009】請求項2記載の液晶表示装置の製造方法は、請求項1において、液晶をシリンジに充填してこのシリンジのピストンをパルスモータで所定量押すことで液晶を滴下する。このように、液晶をシリンジに充填してこのシリンジのピストンをパルスモータで所定量押すことで液晶を滴下するので、滴下量の精度の向上を図ることができる。パルスモータのメリットは、エアーによる加圧押し出しとは異なり、機械的にピストンを押すことから、液晶の粘度による影響が少ないため制御するパラメータがモータに出力するパルス数だけで決定できる点である。このパルス数だけモータが回転することによりピストンを押しその体積変化分だけの液晶を基板上に滴下することができる。また、シリンジの数を増加する際にも1個のパルスモータで複数のピストンを押すことが可能なことから有効である。

【0010】請求項3記載の液晶表示装置の製造方法は、

請求項2において、シリンジの本数、サイズ、およびシリンジに設けた液晶を吐出するノズルの数とピッチを調整可能とする。このように、シリンジの本数、サイズ、およびシリンジに設けた液晶を吐出するノズルの数とピッチを調整可能とするので、一つの基板内に多種多様な設計のパネルが配置されている場合でもシリンジの内径を適宜変化させ、ノズルの位置を調整することにより対応することができる。

10 【0011】請求項4記載の液晶表示装置の製造方法は、請求項3において、ノズルの先端部分がテフロン樹脂でコーティングされている。このように、ノズルの先端部分がテフロン樹脂でコーティングされているので、仮にノズルが基板と接触しても配向傷などが生じない。

【0012】請求項5記載の液晶表示装置の製造方法は、請求項1において、圧電素子を設けた液晶吐出装置を用いて液晶を滴下する。このように、圧電素子を設けた液晶吐出装置を用いて液晶を滴下しても同様の効果が得られる。

20 【0013】請求項6記載の液晶表示装置の製造装置は、配向処理を施した一対の電極付き基板のうちシール材を形成した少なくとも一方の基板を真空吸着により固定するステージと、このステージの上方に配置され液晶を基板面に滴下する滴下ユニットとを備え、前記滴下ユニットは、液晶を充填したシリンジと、このシリンジのピストンの移動を制御するパルスモータと、前記シリンジと連結され液晶を吐出するノズルとを有する。

【0014】このように、滴下ユニットは、液晶を充填したシリンジと、このシリンジのピストンの移動を制御するパルスモータと、シリンジと連結され液晶を吐出するノズルとを有するので、滴下量を制御するためにパルスモータでピストンを機械的に押すことにより精度の向上を図ることができる。

【0015】このパルスモータのメリットは、エアーによる加圧押し出しとは異なり、機械的にピストンを押すことから、液晶の粘度による影響が少ないため制御するパラメータがモータに出力するパルス数だけで決定できる点である。このパルス数だけモータが回転することによりピストンを押しその体積変化分だけの液晶を基板上に滴下することができる。また、シリンジの数を増加する際にも1個のパルスモータで複数のピストンを押すことが可能なことから有効である。

【0016】また、一定の回転量であればシリンジの内径サイズに比例して滴下量が増加するため、微少なパネル内の滴下量をコントロールするには、シリンジの内径サイズとパルスモータの回転量（パルス数）で精度良く制御できる。

【0017】請求項7記載の液晶表示装置の製造装置は、請求項6において、シリンジの本数、サイズ、およびノズルの数とピッチを調整できる機能を有した。この

ように、シリンジの本数、サイズ、およびノズルの数とピッチを調整できる機能を有しているため、一つの基板内に多種多様な設計のパネルが配置されている場合でもシリンジの内径を適宜変化させ、ノズルの位置を調整することにより対応することができる。

【0018】請求項8記載の液晶表示装置の製造装置は、請求項6または7において、ノズルの先端部分がテフロン樹脂でコーティングされている。このように、ノズルの先端部分がテフロン樹脂でコーティングされているので、仮にノズルが基板と接触しても配向傷などが生

じ難い。

【0019】請求項9記載の液晶表示装置の製造装置は、配向処理を施した一対の電極付き基板のうちシール材を形成した少なくとも一方の基板を真空吸着により固定するステージと、このステージの上方に配置され液晶を基板面に滴下する滴下ユニットとを備え、滴下ユニットは、圧電素子を設けた液晶吐出装置を用いて液晶を滴下する機能を有した。このように、滴下ユニットは、圧電素子を設けた液晶吐出装置を用いて液晶を滴下する機能を有していても同様の効果が得られる。

【0020】請求項10記載の液晶表示装置は、請求項1、2、3、4または5記載の液晶表示装置の製造方法を用いて形成した。このように、請求項1、2、3、4または5記載の液晶表示装置の製造方法を用いて形成したので、表示状態にリング状のむらの滴下痕が目立たない表示品質の優れた液晶表示装置を提供できる。

【0021】

【発明の実施の形態】この発明の実施の形態を図1～図5に基づいて説明する。図1はこの発明の実施の形態の液晶滴下装置の概略図である。

【0022】図1に示すように、上下左右に移動可能なステージ1にシール材2を形成した配向処理を施した電極付き基板3をのせ、ステージ1と基板3は真空吸着により固定する。そしてこのステージ1の上方に滴下ユニットがある。この滴下ユニットは、液晶7を充填したシリンジ8と、ピストン4の移動を制御するパルスモータ5と、ピストン4にパルスモータ5の回転を伝達するためのバー6と、シリンジ8を固定するシリンジホルダ9と、シリンジ8と連結され液晶7を吐出するノズル10と、シリンジ8とノズル10とを連結するテフロンチューブ11と、ノズル10を配置した滴下ヘッド12とから構成されている。また、シリンジ8の本数、サイズ、およびノズル10の数とピッチを調整できる機能を有している。ノズル10の先端部分はテフロン樹脂でコーティングされている。

【0023】次に実際に液晶を滴下して液晶表示装置を製造する製造方法について説明する。すなわちこの液晶表示装置の製造方法は、液晶パネルを構成する配向処理を施した一対の電極付き基板3のうち、少なくとも一方の基板3に液晶パネルのギャップを決定するためのスベ

ーサ材を配置する工程と、少なくとも一方の基板3に、一対の基板3を接着して液晶を封止するための(メタ)アクリレート系、またはエポキシ系紫外線硬化型シール材2を形成する工程と、シール材2で囲まれた領域内に所定のパターンで所定の量の液晶7を滴下する工程と、一対の基板3のアライメントを行い、0.8トル以下で減圧下で貼り合わせ液晶パネルを形成する工程と、この液晶パネルのシール材2以外の部分を遮光し、紫外線を照射することによりシール材2を硬化する工程と、液晶7の配向を安定させ液晶パネル内の気泡を消滅するために液晶7のNI点以上の温度で1時間以上の熱アニールを行う工程とを含む。

【0024】また液晶滴下工程において、液晶7をシリンジ8に充填してこのシリンジ8のピストン4をパルスモータ5で所定量押すことで液晶7を滴下する。液晶7を滴下する滴下量の精度は0.4%以内で、液晶7を滴下する時間は3分以内で、液晶7の吐出位置であるノズル先端部分から液晶7を滴下する基板面との距離は10から100 $\mu$ mの範囲にある。この場合、ステージ1がノズル10と基板3との距離が10から100 $\mu$ m以内にくるように上方方向に移動する。次にパルスモータ5が所定のパルス数だけ回転しピストン4を押す。このときシリンジ8内の液晶7が変化した体積分だけノズル10から基板3へ滴下される。そしてステージ1が下方へ移動し、次のポイントへ平行移動する仕組みになっている。

【0025】ここで、今回使用したパルスモータとピストンを押すストローク量の関係は、1パルスで10 $\mu$ mである。図2はこのパルスモータを用いた場合、10パルス回転したときの液晶の滴下量がシリンジの内径を0.1、0.5、1、5mmと変化したときの関係を測定したグラフである。

【0026】このグラフからわかるように、一定の回転量であればシリンジの内径サイズに比例して滴下量に変化することがわかる。従って微少なパネル内の滴下量をコントロールするには、シリンジの内径サイズとパルスモータの回転量(パルス数)で精度良く制御できる。

【0027】ここで実際に13インチのXGA仕様のTFTパネルを滴下工法で試作した。このパネルでの液晶量は、縦240mm×横310mm×セルギャップ5 $\mu$ m=372mlとなる。ここで滴下パターンは、図3、4に示す2パターンを行った。このとき図3を滴下パターンA、図4を滴下パターンBとする。滴下パターンAでは、1点の滴下量が372ml÷(24点×60点)=0.258ml、滴下パターンBでは372ml÷(46点×60点)=0.135mlとなる。なお、滴下パターンAでは、縦方向のピッチ9mm、横方向のピッチ4.65mm、1コーナ部の滴下点の位置はシール材2からの距離が縦方向17.8mm、横方向16.5mmであり、滴下パターンBでは、縦方向のピッチ5.

0mm、横方向のピッチ5.0mm、1コーナ部の滴下点の位置はシール材2からの距離が縦方向5.0mm、横方向5.0mmである。

【0028】従って滴下パターンAでは、 $\phi 1.0\text{mm}$ のシリンジを用いて33パルスをパルスモータに印加すれば滴下量は $(33\text{パルス} \times 0.00785\text{ml}) \times (24\text{点} \times 60\text{点}) = 373.032\text{ml}$ で $372\text{ml} \pm 0.4\%$ の範囲に入っている。次に滴下パターンBでは、 $(17\text{パルス} \times 0.00785\text{ml}) \times (46\text{点} \times 60\text{点}) + (17\text{パルス} \times 0.0019625\text{ml}) \times (2\text{点} \times 60\text{点}) = 372.3\text{ml}$ となりこの場合も $372\text{ml} \pm 0.4\%$ の範囲に入る。ここで滴下パターンBでは、1stで $\phi 1.0\text{mm}$ のシリンジで滴下を行い、2ndで $\phi 0.5\text{mm}$ のシリンジを用いて図面上下の端の列に滴下を行うことにより、滴下量を精度良く調整することができる。ここで、滴下パターンと表示品位に対して表1に示す。

【0029】

【表1】

表示不良	滴下パターン	
	A	B
面内むら	○	○
面内残気泡	×	○

【0030】この結果から滴下パターンAでは、シールから滴下点の距離が16.5mmと遠いためパネルコーナ部の気泡が消滅できなかった。また面内むらに関しては、滴下点のピッチが10mm以内であることから発生しなかった。

【0031】今回、液晶の滴下を行うに当たり、1本のシリンジからノズル2本に連結して行い、滴下パターンAでは12本、Bでは23本シリンジを並列に配置した。更に滴下パターンBでは2ndの滴下として、1本のシリンジを別途用意して同様にノズル2本に連結して行った。そして、滴下パターンAでは、1点滴下に1秒時間がかかっているため、1秒 $\times 60\text{点}$ で1分間で終了している。また滴下パターンBでは、2分で終了している。この滴下する時間が3分を超えると電圧印加時に滴下点の部分にリング状のむらが発生し、表示品位を損なう。

【0032】また図5に示すように、1枚の基板3内に複数のパターンをもつパネル(7.8型、13型)20,21が設計されている場合でも、滴下ピッチとパネル20,21間のピッチとの設計の整合性をとれば、シリンジのサイズ、本数の調整で一つの装置で同時に複数のパネルの生産が可能となり、生産ロスの低減を図ることができる。

【0033】なお、滴下ユニットは、圧電素子を設けた液晶吐出装置を用いて液晶を滴下する機能を有してもよ

い。

【0034】

【発明の効果】この発明の請求項1記載の液晶表示装置の製造方法によれば、シール材で囲まれた領域内に所定のパターンで所定の量の液晶を滴下する工程を含み、この工程において、液晶を滴下する滴下量の精度が0.4%以内で、液晶の吐出位置から液晶を滴下する基板面との距離が10から100 $\mu\text{m}$ の範囲にあるので、滴下量の精度が高く、滴下時間の短縮も図れることから表示品位が高く安定したタクトでの生産が可能となる。また、滴下工法の場合、液晶が吐出されるノズルが配向処理された基板と接触することによる配向傷が発生する危険性があり、この危険性を回避するにあたり、ノズルと基板との距離を10 $\mu\text{m}$ 以上とすることで配向傷を防止できる。また、ノズルと基板との距離を100 $\mu\text{m}$ 以下とすることで滴下時間の短縮に寄与する。こうして作成された液晶パネルは表示品位の高いものとなり、しかも一枚の基板に複数のパターンのパネルを配置することも可能で生産ロスが無く、安定したタクトのもと生産できるため、生産管理も容易になる。

【0035】請求項2では、液晶をシリンジに充填してこのシリンジのピストンをパルスモータで所定量押すことで液晶を滴下するので、滴下量の精度の向上を図ることができる。パルスモータのメリットは、エアーによる加圧押し出しとは異なり、機械的にピストンを押すことから、液晶の粘度による影響が少ないため制御するパラメータがモータに出力するパルス数だけで決定できる点である。このパルス数だけモータが回転することによりピストンを押しその体積変化分だけの液晶を基板上に滴下することができる。また、シリンジの数を増加する際にも1個のパルスモータで複数のピストンを押すことが可能なことから有効である。

【0036】請求項3では、シリンジの本数、サイズ、およびシリンジに設けた液晶を吐出するノズルの数とピッチを調整可能とするので、一つの基板内に多種多様な設計のパネルが配置されている場合でもシリンジの内径を適宜変化させ、ノズルの位置を調整することにより対応することができる。

【0037】請求項4では、ノズルの先端部分がテフロン樹脂でコーティングされているので、仮にノズルが基板と接触しても配向傷などが生じない。

【0038】請求項5では、圧電素子を設けた液晶吐出装置を用いて液晶を滴下しても同様の効果が得られる。

【0039】この発明の請求項6記載の液晶表示装置の製造装置によれば、滴下ユニットは、液晶を充填したシリンジと、このシリンジのピストンの移動を制御するパルスモータと、シリンジと連結され液晶を吐出するノズルとを有するので、滴下量を制御するためにパルスモータでピストンを機械的に押すことにより精度の向上を図ることができる。

【0040】このパルスモータのメリットは、エアによる加圧押し出しとは異なり、機械的にピストンを押すことから、液晶の粘度による影響が少ないため制御するパラメータがモータに出力するパルス数だけで決定できる点である。このパルス数だけモータが回転することによりピストンを押しその体積変化分だけの液晶を基板上に滴下することができる。また、シリンジの数を増加する際にも1個のパルスモータで複数のピストンを押すことが可能なことから有効である。

【0041】また、一定の回転量であればシリンジの内径サイズに比例して滴下量が変化するため、微少なパネル内の滴下量をコントロールするには、シリンジの内径サイズとパルスモータの回転量（パルス数）で精度良く制御できる。

【0042】請求項7では、シリンジの本数、サイズ、およびノズルの数とピッチを調整できる機能を有しているので、一つの基板内に多種多様な設計のパネルが配置されている場合でもシリンジの内径を適宜変化させ、ノズルの位置を調整することにより対応することができる。

【0043】請求項8では、ノズルの先端部分がテフロン樹脂でコーティングされているので、仮にノズルが基板と接触しても配向傷などが生じ難い。

【0044】この発明の請求項9記載の液晶表示装置の製造装置によれば、滴下ユニットは、圧電素子を設けた液晶吐出装置を用いて液晶を滴下する機能を有していても同様の効果が得られる。

【0045】この発明の請求項10記載の液晶表示装置によれば、請求項1、2、3、4または5記載の液晶表示装置の製造方法を用いて形成したので、表示状態にリング状のむらの滴下痕が目立たない表示品質の優れた液晶表示装置を提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態の液晶滴下装置の概略図

【図2】この発明の実施の形態における滴下用シリンジの内径と滴下量の関係を示すグラフ

【図3】この発明の実施の形態における滴下パターンAの説明図

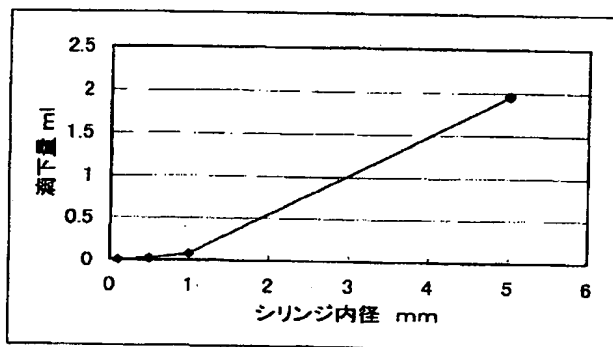
【図4】この発明の実施の形態における滴下パターンBの説明図

【図5】この発明の実施の形態における複数のパネルパターンを配置した基板の概略図

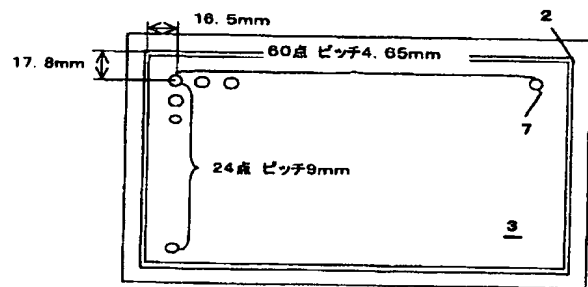
#### 【符号の説明】

- 1 ステージ
- 2 シール材
- 3 配向処理された電極付き基板
- 4 ピストン
- 5 パルスモータ
- 6 バー
- 7 液晶
- 8 シリンジ
- 9 シリンジホルダ
- 10 ノズル
- 11 テフロンチューブ

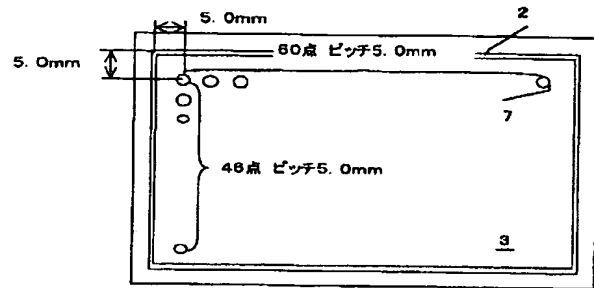
【図2】



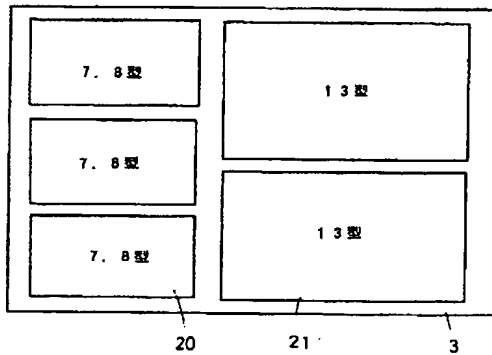
【図3】



【図 4】



【図 5】



F ターム(参考) 2H089 NA24 NA25 QA12  
2H090 JC11 LA02



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**